

Implementasi Pembelajaran Saintifik Melalui Analisis *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Optik Geometri

Iis Rahmawati^{a*}, Dedi Kuntadi^b, Diah Mulhayatiah^c

^{a,b,c} Pendidikan Fisika, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung, Indonesia

* Corresponding author: iisrahmawatiibrahim@gmail.com

Informasi Artikel

Histori Artikel

Submission: 05/10/2023

Accepted: 20/12/2023

Published: 29/12/2023

Kata Kunci

Pendekatan Saintifik;
Pemahaman Konsep;
CoRe dan PaP-eRs;
Optik Geometri

Abstrak

Penelitian dilakukan karena rendahnya pemahaman konsep siswa. Tujuan penelitian untuk mengetahui keterlaksanaan proses pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik atau 5M, dengan menerapkan analisis *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) di kelas eksperimen dan menerapkan pembelajaran konvensional di kelas kontrol, serta mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa pada materi optik geometri. Metode *quasi experimental* dengan *the nonequivalent control group design* digunakan dalam penelitian ini. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI di SMA Plus Ulumul Qur'an Al Mustofa dengan jumlah 23 orang setiap kelasnya. Instrumen penelitian yang digunakan adalah instrumen CoRe, instrumen PaP-eRs, RPP, lembar AABTLT with SAS, serta *pretest* dan *posttest* berupa 7 soal esai yang mengacu pada indikator pemahaman konsep. Hasil penelitian menunjukan bahwa kemampuan PCK guru dikategori *maturing* PCK (level 3) hal tersebut berdasarkan dari instrumen PaP-eRs di kelas eksperimen memiliki nilai rata-rata sebesar 90,2 %. Sedangkan kesesuaian instrumen CoRe dan RPP di kelas eksperimen pada setiap pertemuan memiliki nilai rata-rata sebesar 94% dengan interpretasi sangat baik. Keterlaksanaan proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik tiap pertemuan di kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki persentase rata-rata sebesar 79% dan 51%, adapun perbedaan persentase antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 28%. Meningkatnya pemahaman konsep pada materi optik geometri dikategorikan sebagai peningkatan rata-rata sedang berdasarkan analisis *N-gain* di kelas eksperimen dengan skor rata-rata sebesar 0,62, sedangkan di kelas kontrol dengan skor rata-rata sebesar 0,36.

©2023 The Author's

This is an open-access article under the [CC-BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



[doi https://doi.org/10.37058/metaedukasi.v5i2.8681](https://doi.org/10.37058/metaedukasi.v5i2.8681)

Pendahuluan

Abad 21 ditandai dengan derasnya arus globalisasi yang secara cepat berkembang dengan perkembangan teknologi yang membuat banyak hal berubah secara fundamental dalam berbagai aspek kehidupan manusia. Globalisasi dan kemajuan teknologi informasi serta ilmu pengetahuan telah meruntuhkan sekat geografis yang mengubah kehidupan lebih mudah berinteraksi, berkomunikasi, dan bertransaksi dimana dan kapanpun mereka berada (Wijaya, 2016). Kurikulum pendidikan yang berlaku pada saat itu adalah kurikulum 2013 revisi yang mengintegrasikan tiga macam aspek yakni sebagai suatu sistem pendidikan dengan menerapkan *scientific approach* (Dyer, 2009), dan *authentic learning & authentic assessment* yang berakomodasi terhadap kompetensi abad 21 (Wiggins, 2011).

Pelaksanaan proses pembelajaran sangat memerlukan sosok guru yang profesional yakni guru yang tidak hanya memahami konten materi saja, melainkan paham cara mengajar serta dapat menyampaikan materi kepada siswa (Haripudin, 2021). Kompetensi pedagogi guru berkaitan dengan kemampuan dalam

pengelolaan proses pembelajaran yang berlangsung di dalam kelas sehingga pengetahuan konten serta pedagogik harus digabungkan. Sehingga terbentuklah adanya *Pedagogical Content Knowledge* (PCK).

Shuell dan Shulman merumuskan bahwa *Pedagogical Content Knowledge* adalah pemahaman tentang metode pembelajaran yang efektif untuk menjelaskan materi tertentu, serta pemahaman tentang apa yang membuat materi tertentu mudah atau sulit dipelajari (Rahayu, Muhtadi, & Ridwan, 2022). *Pedagogical Content Knowledge* meliputi pengetahuan konsep, teori, ide, kerangka berpikir, metode pembuktian dan bukti (Muzaffar, Irfan, & Tabrani, 2020).

Kompetensi *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) yang diukur dengan menggunakan instrumen *CoRe* dan *Pap-eRs* sebagai sarana untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa dan calon guru lebih siap dalam mengajarkan suatu materi. Sehingga kompetensi PCK guru dan calon guru dapat tergambarkan dengan *CoRe* dan *PaP-eRs* (Zulhaida, 2018). Hal tersebut yang harus dimiliki oleh seorang guru pada materi pelajaran apapun. Pemahaman konsep terdiri dua kata yakni pemahaman dan konsep, paham berarti mengerti dengan tepat (Wahyuni et al., 2023). Pemahaman konsep sangat berperan penting dalam pembelajaran siswa (Triyanto et al., 2022). Siswa yang menguasai konsep dapat mengidentifikasi dan mengerjakan soal baru yang lebih bervariasi (Bohalima, 2022).

Studi pendahuluan di SMA Plus Ulumul Qur'an Al Mustofa dilakukan oleh peneliti guna mengetahui ketercapaian pemahaman konsep yang dimiliki siswa melalui kegiatan wawancara guru fisika, observasi proses pembelajaran, dan pengisian tes pada materi optik geometri yang digunakan. Pembelajaran fisika di dalam kelas masih cenderung menggunakan metode konvensional, artinya metode berpusat pada guru. Metode ini sering digunakan untuk mengefisienkan waktu dalam penyampaian materi, sehingga siswa masih jarang melakukan percobaan di laboratorium karena terkendala oleh minimnya alat praktikum sehingga pembelajaran kurang menarik, kurang bisa menjelaskan materi yang abstrak dan sulit diakses dalam melatih pemahaman konsep siswa pada materi optik geometri.

Hasil kegiatan observasi pembelajaran fisika di SMA Plus Ulumul Qur'an Al Mustofa menunjukkan bahwa pembelajaran sudah melatih pemahaman konsep namun belum optimal. Guru melatih siswa dalam memahami konsep dengan menginstruksikan siswa untuk menganalisis prinsip kerja pada fenomena tertentu, akan tetapi hanya beberapa siswa yang mampu menganalisis prinsip kerja tersebut. Guru sudah berusaha membimbing siswa untuk memahami konsep terhadap permasalahan yang diberikan namun nyatanya siswa mengalami kesulitan dalam menganalisis permasalahan tersebut. Guru fisika menyampaikan dalam wawancara bahwa indikator ketercapaian pemahaman konsep siswa masih rendah dan hanya beberapa siswa yang mampu melakukan analisis sesuai dengan pemahaman konsepnya. Hal ini dikarenakan rendahnya ketertarikan siswa dalam mempelajari fisika.

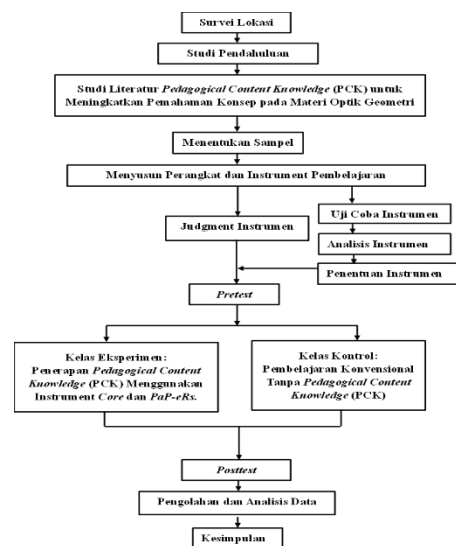
Penulis juga melakukan uji soal pemahaman konsep pada materi optik geometri berupa soal uraian tujuh indikator. Berikut hasil uji soal pemahaman konsep dengan perolehan rata-rata masing-masing yaitu indikator mengklasifikasikan memperoleh interpretasi baik sekali, dengan skor rata-rata sebesar 82,30. Indikator dengan interpretasi rendah meliputi menafsirkan, mencontohkan, merangkum, menyimpulkan, membandingkan, menjelaskan memperoleh nilai rata-rata sebesar 53,38; 34,81; 32,19; 31,42; 43,48 dan 41,33. Berdasarkan data tersebut, nilai pemahaman konsep tiap indikator pada materi optik geometri di kelas XI-MIPA sangatlah rendah. Apabila pemahaman konsep yang dimiliki siswa sangat rendah khususnya pada materi optik geometri maka akan berkurangnya kompetensi belajar yang dimiliki pada siswa. Fakta lainnya yang didapat dari hasil studi pendahuluan adalah guru masih sering mengajar tanpa menggunakan perangkat pembelajaran seperti RPP yang menyebabkan proses pembelajaran menjadi tidak terarah. Dari penjelasan tersebut perlu adanya perbaikan dalam proses pembelajaran fisika di kelas terutama dalam menyusun perangkat dan instrumen pembelajaran.

Perangkat pembelajaran atau RPP yang disusun oleh guru harus semaksimal mungkin sesuai dengan tujuan pembelajaran pada materi tersebut.

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan dan juga didukung beberapa penelitian serupa, maka penulis menawarkan salah satu alternatif yakni dengan memberikan perlakuan berupa *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa. Tujuan penelitian untuk mengetahui keterlaksanaan proses pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik atau 5M, dengan menerapkan analisis *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) di kelas eksperimen dan menerapkan pembelajaran konvensional di kelas kontrol, serta mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa pada materi optik geometri.

Metode

Penelitian ini menggunakan data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif yakni pada saat proses pembelajaran guru menggunakan *Pedagogical Content Knowledge* (PCK), sehingga didapatkan hasil komentar dari observer dengan menganalisis lembar *PaP-eRs* dan *CoRe* yang telah disediakan. Sedangkan data kuantitatif yakni hasil tes pemahaman konsep peserta didik menggunakan tes esai yang mengacu pada indikator pemahaman konsep berupa *pretest* dan *posttest*. Serta instrumen RPP, dan AABTLT *with* SAS untuk mengetahui kelayakan proses pembelajaran. Prosedur penelitian secara lengkap dapat dilihat pada gambar 1. Sebagai berikut ini:



Gambar 1. Prosedur penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode penelitian kuasi eksperimen (percobaan semu). Metode tersebut bersifat eksperimen sehingga tidak memberikan kendali pada peneliti untuk pengontrolan terhadap faktor-faktor yang dapat mempengaruhi eksperimen serta kondisi variabel (Arnyana, 2014). Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *Nonequivalent Control Group Design* (Sugiyono, 2012: 118). Adapun desain yang digunakan dapat dipahami pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Desain penelitian

O_1	X	O_2
O_3		O_4

Sumber: Sugiyono (2014)

Penerapan *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) dilakukan di kelas eksperimen pada saat proses pembelajaran di kelas sedang berlangsung, sedangkan pada kelas kontrol tidak diberikan penerapan tersebut. Adapun kriteria pencapaian penyusunan *CoRe* dapat dilihat dari tabel di bawah ini:

Tabel 2. Kriteria pencapaian penyusunan *CoRe*

No	Nilai	Interpretasi
1	0-33	<i>Pre</i> PCK (level 1)
2	34-67	<i>Growing</i> PCK (level 2)
3	68-100	<i>Maturing</i> PCK (level 3)

Sumber: Rochintaniawati (2018)

Instrumen *CoRe* memiliki delapan pertanyaan yang harus guru jawab sebelum melakukan proses pembelajaran di dalam kelas. *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) yang terdapat pada guru dengan mengacu kepada penyusunan dalam membuat *CoRe*. Rata-rata capaian penyusunan *CoRe* guru mengacu pada kriteria lembar kesesuaian antara *CoRe* dan RPP sebagaimana diperlihatkan pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Lembar kesesuaian *CoRe* dan RPP

Kriteria	Nilai (%)
Sangat kurang	≤ 54%
Kurang	55% - 59%
Sedang	60% - 75%
Baik	76% - 85%
Sangat Baik	86% - 100%

Sumber: Rochintaniawati (2018)

Analisis *PaP-eRs* dilakukan dengan memberi skor pada komponen *PaP-eRs* yang ditelaah oleh guru. Adapun kriteria pencapaian penyusunan *CoRe* dapat dilihat dari tabel dibawah ini:

Tabel 4. Kriteria pencapaian penyusunan *PaP-eRs*

Nilai	Interpretasi
0-33	<i>Pre</i> PCK (level 1)
34-67	<i>Growing</i> PCK (level 2)
68-100	<i>Maturing</i> PCK (level 3)

Sumber: Rochintaniawati (2018)

Data penelitian yang utama adalah jawaban siswa (SAS) berdasarkan pertanyaan dan instruksi yang diberikan oleh guru yang diolah dan dianalisis menggunakan rubrik sebagaimana diperlihatkan pada tabel berikut:

Tabel 5. Rubik penilaian jawaban SAS

skor	Deskripsi
0	Tidak memberikan jawaban
1	Jika memberikan jawaban yang salah
2	Jika memberikan jawaban yang benar tetapi tidak lengkap
3	Jika memberikan jawaban yang benar, lengkap tetapi belum sempurna sesuai dengan yang

diharapkan

4 Jika jawaban sesuai atau sempurna

Sumber: Rochman, Mahen, & Nasrudin (2018)

Setiap siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen mendapatkan skor capaian pembelajaran. Rata-rata capaian pembelajaran semua siswa dikonfirmasi pada acuan efektivitas selama proses pembelajaran. Pembelajaran di kelas dilakukan dalam dua kali pertemuan. Sub materi yang dibahas dalam pertemuan pertama terkait konsep pemantulan cahaya pada cermin. Pertemuan kedua terkait konsep pembiasan cahaya pada lensa, dengan mengubah persentase ke dalam kriteria tertentu. Adapun kriteria ketercapaian pembelajaran dapat diperlihatkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 6. Kriteria pencapaian kegiatan pembelajaran

Persentase Rata-Rata Capaian Pembelajaran (%)	Kriteria
<55	Tidak efektif
55-70	Kurang efektif
71-85	Efektif
>85	Sangat efektif

Sumber: Rochman, Mahen, & Nasrudin (2018)

Hasil dan Pembahasan

Data hasil penelitian berkaitan dengan aktivitas guru, serta proses pembelajaran siswa dengan menerapkan *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) dan menerapkan pembelajaran konvensional untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi optik geometri. Penelitian telah dilaksanakan di SMA Plus Ulumul Qur'an Al Mustofa menggunakan instrumen *CoRe* dan *Pap-eRs* di kelas XI MIPA 1 sebagai kelas kontrol dan XI MIPA 2 sebagai kelas eksperimen.



Gambar 2. Proses pembelajaran di kelas kontrol dan kelas eksperimen

Hasil

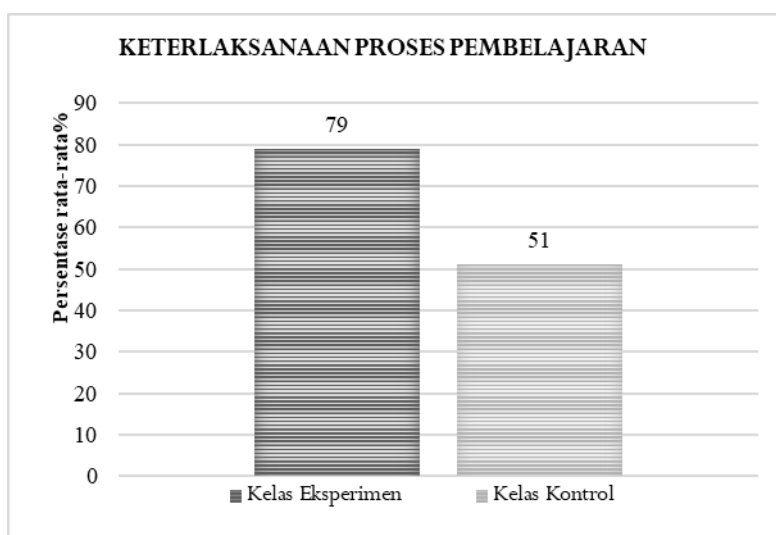
Proses pembelajaran akan dilaksanakan setelah siswa menyelesaikan *pretest*. Peneliti memberikan soal *pretest* yang mengacu pada 7 indikator pemahaman konsep. Kegiatan tersebut dilakukan secara *offline*

atau tatap muka langsung di dalam kelas kontrol dan kelas eksperimen. Peneliti menggunakan AABTLT *with* SAS untuk mengetahui keterlaksanaan aktivitas guru dan siswa di dalam proses pembelajaran.

1. Keterlaksanaan proses pembelajaran di SMA Plus Ulumul Qur'an Al Mustofa

Hasil jawaban siswa dinyatakan dalam *Student Activity Sheets* (SAS) sehingga dapat dipahami tingkat penyerapan materi siswa. Efektifitas pembelajaran yang diberikan oleh guru ditandai dengan tingginya nilai SAS. Rekapitulasi skor dan capaian belajar siswa ditunjukkan pada tabel 6 (lampiran). Keterlaksanaan proses pendekatan saintifik tiap pertemuan di kelas XI MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan di kelas XI MIPA 2 sebagai kelas kontrol memiliki persentase rata-rata sebesar 79% dan 51% adapun perbedaan persentase antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 28%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa keterlaksanaan pada kelas eksperimen berjalan lebih efektif dibandingkan dengan kelas kontrol. Keterlaksanaan proses pembelajaran dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini.

Secara rinci, perolehan nilai kesesuaian instrumen *CoRe* dan RPP di kelas eksperimen selama dua pertemuan dirangkum dalam tabel sebagai berikut.



Gambar 3. Keterlaksanaan proses pembelajaran kelas kontrol dan kelas eksperimen

Tabel 7. Rata-rata nilai kesesuaian instrumen *CoRe* dan RPP di kelas eksperimen pada setiap pertemuan

No	Pertemuan	Persentase (%)	Interpretasi
1.	Pertama	90	Sangat baik
2.	Kedua	98	Sangat baik
	Rata-rata	94	Sangat baik

Berdasarkan Tabel 7 dapat diketahui bahwa pada setiap pertemuan perolehan nilai kesesuaian instrumen *CoRe* dan RPP mengalami peningkatan. Rata-rata perolehan nilai kesesuaian instrument *CoRe* dan RPP pada materi optik geometri adalah 94% dengan kategori sangat baik. Secara rinci, perolehan nilai instrumen *PaP-eRs* di kelas eksperimen selama dua pertemuan dirangkum dalam tabel di bawah ini.

Tabel 8. Rata-rata nilai instrumen *PaP-eRs* di kelas eksperimen pada setiap pertemuan

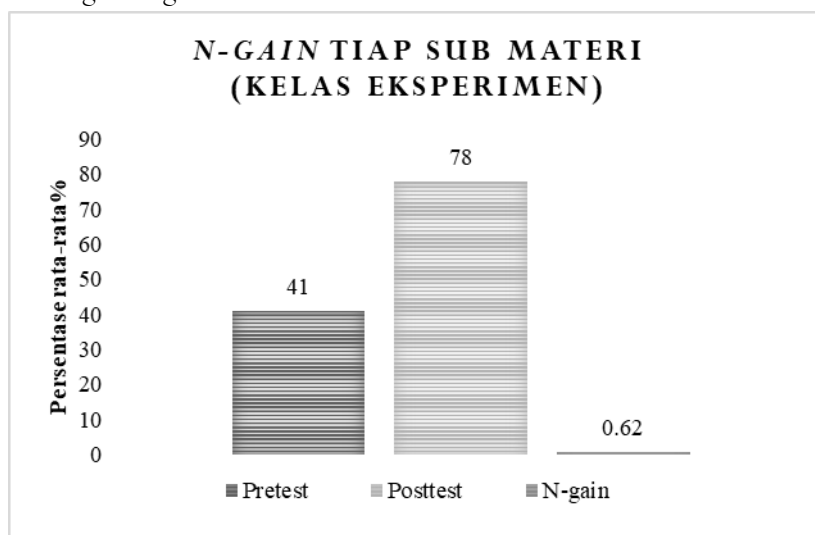
No	Pertemuan	Nilai	Interpretasi
1.	Pertama	86,1	<i>Maturing</i> PCK (level 3)
2.	Kedua	94,4	<i>Maturing</i> PCK (level 3)
	Rata-rata	90,2	<i>Maturing</i> PCK (level 3)

Berdasarkan Tabel 8 diketahui bahwa pada setiap pertemuan diperoleh nilai instrumen *PaP-eRs* mengalami peningkatan. Rata-rata perolehan nilai kesesuaian instrument *PaP-eRs* pada materi optik geometri adalah 90,2 dengan kategori *maturing* PCK atau level 3. Setelah kegiatan pembelajaran dilaksanakan, guru memberikan soal *posttest*, tujuannya adalah untuk mengukur pemahaman konsep siswa setelah dilakukannya proses pembelajaran dengan menerapkan *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) di kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional di kelas kontrol pada materi optik geometri.

2. Analisis instrumen pemahaman konsep siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

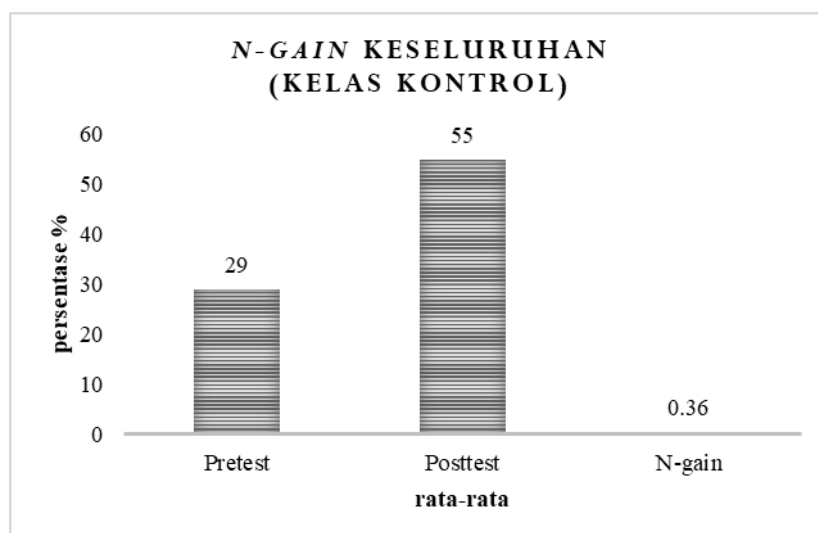
Pembahasan peningkatan pemahaman konsep di kelas eksperimen dibagi menjadi tiga, yaitu skor *pretest*, *posttest* dan *N-Gain* secara keseluruhan, skor *pretest*, *posttest* dan *N-Gain* untuk setiap sub materi optik geometri dan skor *pretest*, *posttest* dan *N-Gain* untuk setiap indikator pemahaman konsep.

Rata-rata nilai *pretest* siswa sebesar 41 sedangkan rata-rata nilai *posttest* siswa sebesar 78. Oleh karena itu, terdapat peningkatan pemahaman konsep siswa setelah diterapkan PCK pada materi optik geometri dapat digambarkan dengan diagram dibawah ini.



Gambar 4. Persentase *pretest*, *posttest*, dan *N-gain*

Diagram *N-gain* keseluruhan kelas kontrol dapat dilihat pada gambar 4 sebagai berikut ini:



Gambar 5. Persentase *pretest*, *posttest*, dan *N-gain*

Rata-rata nilai *pretest* siswa sebesar 29 sedangkan rata-rata nilai *posttest* siswa sebesar 55. Oleh karena itu, terdapat peningkatan pemahaman konsep siswa pada materi optik geometri.

Pembahasan

Pembahasan keterlaksanaan pembelajaran di kelas XI SMA Plus Ulumul Qur'an Al Mustofa dengan menerapkan pendekatan PCK sebagai berikut.

1. Keterlaksanaan proses pembelajaran di kelas eksperimen

Pada pertemuan pertama di kelas eksperimen, ide pokok *CoRe* yaitu materi pemantulan cahaya pada cermin. Hasil pengolahan lembar analisis *CoRe* pertemuan pertama adalah 83,3 berada pada kategori *maturing* PCK atau level 3. *Maturing* PCK artinya guru sudah mampu mengintegrasikan pedagogik dan konten sehingga mampu membuat lembar *CoRe* dengan baik. Pada pertemuan kedua menggunakan ide pokok *CoRe* yaitu pembiasan cahaya pada lensa. Rata-rata nilai yang diperoleh oleh guru berdasarkan instrumen *CoRe* adalah 95,8 berada pada kategori *maturing* PCK atau level 3. Rata-rata nilai tersebut mengalami peningkatan dibandingkan dengan pertemuan kesatu. Pada pertemuan kedua ini guru kurang lengkap memaparkan konsep yang belum saatnya dipahami oleh siswa dan miskonsepsi yang mungkin dialami oleh siswa. Akan tetapi, secara keseluruhan sudah baik dan benar.

Menurut Anwar, et al., (2014) mendeskripsikan PCK guru menggunakan kategori perkembangan PCK guru apakah termasuk Kategori *Pra* PCK, *Growing* PCK dan *Maturing* PCK. Hasil pengolahan lembar kesesuaian *CoRe* dan RPP termasuk ke dalam kategori sangat baik dengan nilai 90% artinya guru telah mampu mengimplementasikan seluruh pertanyaan pada *CoRe* ke dalam pembuatan RPP. Instrumen *CoRe* ini dapat membantu guru dalam menghubungkan bagaimana, mengapa dan konsep apa yang akan diajarkan kepada siswa (Pratiwi, 2022).

Efektivitas keterlaksanaan proses pembelajaran dianalisis menggunakan pengolahan AABTLT *with* SAS memperoleh persentase rata-rata pada setiap tahapan pembelajaran dengan nilai sebesar 75% dengan kategori efektif. Deskripsi efektivitas proses pembelajaran di kelas eksperimen pada pertemuan kedua dengan menggunakan AABTLT *with* SAS memiliki persentase rata-rata pada setiap tahapan pembelajaran mengalami peningkatan dibandingkan dengan pertemuan kesatu yaitu memperoleh nilai sebesar 82% dengan kategori efektif. Menurut Magnusson (1999) menyatakan bahwa orientasi terhadap pembelajaran fisika berkaitan dengan pengenalan indikator, tujuan, hasil yang didapatkan setelah belajar dan gambaran tentang apa yang akan diajarkan. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa siswa telah siap mengikuti proses pembelajaran materi pembiasan cahaya pada lensa. Aktivitas siswa pun menjadi lebih aktif karena melakukan praktikum sederhana dengan dibimbing menggunakan SAS. Keberhasilan proses pembelajaran bukan hanya ditentukan oleh aktivitas guru, melainkan aktivitas siswa pada saat proses pembelajaran berlangsung, sehingga keberhasilan pembelajaran dinyatakan berhasil ketika siswa mengikuti kegiatan tersebut (Suprayanti, Ayub, & Rahayu, 2016).

Secara keseluruhan instrumen *PaP-eRs* di kelas eksperimen pada pertemuan pertama memperoleh nilai 86,1 sehingga dapat dinyatakan bahwa instrumen *PaP-eRs* berada pada kategori *maturing* PCK atau level 3 artinya guru telah menarasikan proses pembelajaran dengan baik dan lengkap. Menurut Anwar & Madang (2017), *maturing* PCK menunjukkan bahwa tujuan pembelajaran lebih akurat sesuai dengan kompetensi dan pengalaman belajar, konsep yang dimunculkan merupakan konsep utama dan berhubungan dengan konsep yang lainnya, keluasan dan kedalaman memperhatikan kondisi dan kemampuan siswa serta dapat merencanakan kegiatan untuk mengantisipasi miskonsepsi. Instrumen *PaP-eRs* di kelas eksperimen pada pertemuan kedua mengalami peningkatan dibandingkan dengan pertemuan

kesatu yaitu memperoleh nilai 94,4 sehingga dapat dinyatakan bahwa instrumen *PaP-eRs* berada pada kategori *maturing* PCK atau level 3 artinya guru telah menarasikan proses pembelajaran dengan baik dan lengkap. Selain menarasikan kegiatan pendahuluan, inti dan penutup, guru juga menarasikan kekurangan dan perbaikan pembelajaran. Semakin baik PCK guru, maka hasil belajar siswa semakin baik (Harahap & Roza, 2020).

2. Keterlaksanaan proses pembelajaran di kelas kontrol

Persentase efektivitas rata-rata proses pembelajaran pertemuan kesatu di kelas kontrol pada materi pemantulan cahaya pada cermin 47% dengan kategori tidak efektif. Keterlaksanaan proses pembelajaran pada pertemuan kedua mengalami peningkatan dibandingkan dengan pertemuan kesatu. Menurut Goodman et al., (2018) dan Rayens & Ellis (2018) bahwa proses pembelajaran hendaknya mampu mengondisikan, dan memberikan dorongan untuk dapat mengoptimalkan potensi siswa, menumbuhkan aktivitas serta kreativitas, sehingga akan terjadinya dinamika di dalam proses pembelajaran dan rasa bosan atas sikap pasif siswa.

Persentase efektivitas proses pembelajaran pertemuan kedua di kelas kontrol pada materi pembiasan cahaya sebesar 54% dengan kategori tidak efektif. Terlaksananya suatu proses pembelajaran dapat dilihat dari keberhasilan aktivitas belajar siswa dan hasil belajar (Rahayu K. M., 2016). Keberhasilan dalam proses pembelajaran dikarenakan guru yang harus selalu aktif membimbing serta membina siswa agar dapat mengerti dan memahami materi pembelajaran agar proses pembelajaran berhasil dengan baik (Sahrul, Mirawati, Majid, & Fajri, 2022). Menurut Purwoko (2017), PCK memiliki peranan yang sangat penting bagi guru dalam menciptakan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa. Konsep PCK merupakan tantangan inovatif untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses pembelajaran. PCK dapat menggambarkan dan merumuskan suatu topik dalam mata pelajaran tertentu dengan bahasa yang dapat dengan mudah dimengerti oleh orang lain.

3. Peningkatan pemahaman konsep siswa, setelah menerapkan *Pedagogical Content Knowledge* (PCK)

Hasil analisis tes pemahaman konsep siswa pada materi optik geometri dilakukan di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kedua kelas tersebut menunjukkan bahwa memiliki kemampuan awal yang sama. Perolehan peningkatan atau nilai *N-gain* yang diperoleh oleh siswa pada kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol. Hasil rata-rata nilai *N-Gain* pada kelas eksperimen sebesar 0,62 yang termasuk ke dalam kategori sedang. Sedangkan, hasil rata-rata nilai *N-Gain* pada kelas kontrol sebesar 0,36 yang termasuk ke dalam kategori sedang. Hal tersebut menunjukkan bahwa kelas eksperimen dengan menerapkan PCK menggunakan *CoRe* dan *PaP-eRs* dan kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional tersebut keduanya mengalami peningkatan, akan tetapi peningkatan kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol. Oleh karena itu, penerapan PCK menggunakan *CoRe* dan *PaP-eRs* dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Kesimpulan

Simpulan yang didapatkan dari hasil analisis dan pengolahan data penelitian mengenai penerapan *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi optik geometri yang telah dilaksanakan di SMA Plus Ulumul Qur'an Al Mustofa kelas XI MIPA yaitu keterlaksanaan pada proses pembelajaran pendekatan saintifik yang menerapkan *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) memiliki persentase sebesar 79% dengan interpretasi efektif. Sedangkan keterlaksanaan di kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran konvensional tanpa adanya perlakuan

berupa penerapan *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) memiliki persentase sebesar 51% dengan kategori tidak efektif.

Pemahaman konsep pada siswa setelah diterapkannya *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) dan proses pembelajaran konvensional mengalami peningkatan, pada materi optik geometri. Hasil analisis menunjukkan bahwa indikator pemahaman konsep peserta didik di kelas eksperimen memperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,62 dengan kategori sedang, dan besarnya peningkatan pada kelas kontrol diperoleh rata-rata nilai *N-gain* sebesar 0,36 dengan kategori sedang. Sehingga penelitian selanjutnya diharapkan lebih membimbing siswa ketika tahap prosedur matematis yang tepat sehingga siswa dapat lebih terampil dalam memahami suatu konsep fisika.

Ucapan Terima Kasih

Sebagai ucapan terima kasih atas terlaksananya kegiatan penelitian ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II Pendidikan Fisika, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Badung, yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan penelitian ini. Serta kepala sekolah, guru-guru dan staf SMA Plus Ulumul Qur'an Al-Mustofa, yang telah memberikan kemudahan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian ini, dan semua pihak yang telah memberikan dukungan dan tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Referensi

- Anwar, Y., & Madang, K. (2017, Oktober). Profil Kemampuan *Pedagogical Content Knowledge* (Pck) Mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP Unsri. In *Seminar Nasional Pendidikan IPA Tahun 2021*, 1(1), 381-390. <https://conference.unsri.ac.id/index.php/semnasipa/article/view/705>
- Anwar, Y., Rustaman, N. Y., & Widodo, A. (2014, December). Hypothetical Model to Developing *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) Prospective Biology Teachers in Consecutive Approach. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 3(12), 138-143. <https://repository.unsri.ac.id/45539/1/U1VCMTQyNTU%3D.pdf>
- Arnyana, I. B. (2014). Peranan Budaya Bali dalam Mengembangkan Pendidikan Karakter di Sekolah. *Seminar Nasional FMIPA Undiksha*, 187-197. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/semnasmipa/article/view/10482>
- Bohalima, Y. H. (2022). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Persamaan Garis Lurus. *Jurnal Pendidikan*, 1(1), 22-28. <https://doi.org/10.56248/educativo.v1i1.4>
- Dyer, L. (2009). *Meningkatkan Kemampuan Bicara Anak*. Jakarta: Bhuana Ilmu Populer.
- Goodman, B. E. (2018). Best practices in active and student-centered learning in physiology classes. *Advances in Physiology Education*, 43(3), 417-423. doi:<https://doi.org/10.1152/advan.00064.2018>
- Harahap, F. Z., & Roza, D. (2020). Pengembangan Modul Laju Reaksi Berbasis *Pedagogical Content Knowledge* (Pck) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia (Journal Of Innovation in Chemistry Education)*, 2(1), 46-50. <https://doi.org/10.24114/jipk.v2i1.17853>
- Haripudin, H. M. (2021). *Teori Belajar dan Pembelajaran: Menciptakan Pembelajaran Yang Kreatif dan Efektif* (1 ed.). Jakarta: Prenada Media.
- Hasan, S. N. (2023). Profil Kemampuan Pck (*Pedagogical Content Knowledge*) dan Kognitif Calon Guru Pendidikan Fisika Pada Pembelajaran Fisika Inti. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(2), 397-403. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7575668>
- Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, sources, and development of *pedagogical content knowledge* for science teaching. *The construct and its implications for science education*, 95-132. https://doi.org/10.1007/0-306-47217-1_4

- Muzaffar, A., Irfan, A., & Tabrani, T. Z. (2020). Kemampuan Pedagogical Content Knowledge Alumni Pendidikan Bahasa Arab Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Didaktika*, 21(1), 41-60. <http://dx.doi.org/10.22373/jid.v21i1.7129>
- Pratiwi, N. I. (2022). Ability Analysis of Pedagogical Content Knowledge of Prospective Teacher Students Majoring in Mathematics. *Journal of Education and Learning Innovation*, 2(2), 72-79. <https://doi.org/10.35877/454RI.eduline747>
- Purwoko, R. Y. (2017). Urgensi Pedagogicalcontent Knowledge Dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Surya Edukasi (JPSE)*, 3(2), 42-55. <http://ejournal.umpwr.ac.id/index.php/surya/article/view/4338>
- Rahayu, D. V., Muhtadi, D., & Ridwan, I. M. (2022). Pedagogical content knowledge guru dalam pembelajaran matematika daring. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 281-292. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v11i2.720>
- Rahayuni, K. M. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar IPS Siswa Kelas VIII di SMP Negeri Singaraja Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 4(2). <https://doi.org/10.23887/ekuitas.v4i2.12789>
- Rayens, W., & Ellis, A. (2018). Creating a Student-Centered Learning Environment Online. *Journal of Statistics Education*, 26(2), 92–102. doi:<https://doi.org/10.1080/10691898.2018.1475205>
- Rochintaniawati. (2018). Pedagogical Content Knowledge Depeloment Of Science Prospective Teachers In Professional Practice Program. *Unnes Science Education Journal*, 7(2). 119-128. <https://doi.org/10.15294/usej.v7i2.23291>
- Rochman, C., Mahen, E. C., & Nasrudin, D. (2018). Authentic Assesment Based on Teaching and Learning Trajectory with Student Activity Sheet on Basic Physics Courses. *Wahana Pendidikan Fisika*, 3(1), 1-8. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v3i1.10373>
- Sahrul, Mirawati, B., Majid, A., & Fajri, S. (2022). Korelasi Keterlaksanaan Pembelajaran Biologi Dengan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw. *Reflection Journal*, 2(1), 7-16.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suprayanti, I., Ayub, S., & Rahayu, S. (2016). Penerapan Model Discovery Learning Berbantuan Alat Peraga Sederhana untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Kelas VII SMPN 5 Jonggat Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 2(1) 30-35. <https://doi.org/10.29303/jpft.v2i1.285>
- Triyanto, S. A., Wahidin, W., Hartania, N., Solihat, A., & Sutrisno, S. (2022). Blended-problem based learning with integrated social media-based learning media in improving students' critical thinking skills. *Biosfer*, 15(2), 242–254. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.25792>
- Wahyuni, S., Maison, M., & Hidayat, M. (2023). Identifikasi Miskonsepsi Five Tier Diagnostic Test Pada Materi Energi Dan Hukum Kekekalan Energi. *Jurnal Metaedukasi: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 4(1), 45–53. <https://doi.org/10.37058/metaedukasi.v4i1.4850>
- Wiggins, B. E. (2011). The absence of language and culture in e-learning design principles. In Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education. *Chesapeake: VA: ACE.*, 474-479. <https://doi.org/10.30935/cedtech/6090>
- Wijaya, E. Y. (2016). Transformasi pendidikan abad 21 sebagai tuntutan pengembangan sumber daya manusia di era tuntutan pengembangan sumber daya manusia di era global. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 263-27. <https://core.ac.uk/download/pdf/297841821.pdf>
- Zulhaida, A. (2018). Penyusunan instrumen analisis pedagogical content knowledge guru IPA Madrasah Tsanawiyah terintegrasi konten Islami. *Edukasia Islamika*, 234-248. <https://doi.org/10.28918/jei.v3i2.1690>